



(19) **SU** <sup>(11)</sup> **1 559 466** <sup>(13)</sup> **A1**  
(51) МПК<sup>6</sup> **A 23 J 1/04, C 12 N 1/20**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО  
ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ  
СССР

(21), (22) Заявка: 4398739/13, 10.02.1988

(46) Дата публикации: 27.10.1996

(56) Ссылки: Технология ферментативного гидролиза белкового сырья. Обзор. Серия V. Получение и применение ферментов, витаминов и аминокислот. Главмикробиопром, 1952, с. 14-26. Авторское свидетельство СССР N 1238748, кл. A 23 J 1/04, 1983. Борисочкин Л.И. и др. Опыт производства белковых гидролизатов на Мурманском рыбокомбинате. Экспресс-информация " Обработка рыбы и морепродуктов", вып. 3, М., 1985.

(71) Заявитель:

Государственный проектно-конструкторский институт рыбопромыслового флота

(72) Изобретатель: Мухленов А.Г.,

Тимофеев А.В., Бойков Ю.А., Резвая С.П., Антипов Б.А., Серажутдинов А.О., Никонов В.И., Вишняков А.И.

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ГИДРОЛИЗАТОВ

(57)

Изобретение относится к биотехнологии, в частности к способам ферментативной переработки отходов промпереработки животного сырья. Цель изобретения - повышение выхода целевого продукта, улучшение его качества и удешевление

процесса. Предлагаемый способ предусматривает измельчение сырья, смешивание его с водой в соотношении 2:1 - 1:1, нагревание полученной смеси до 40 - 45 °С и проведение при указанной температуре обработки протосублином марки ГЗх в течение 0,5 - 2,5 ч. 2 табл.

S U 1 5 5 9 4 6 6 A 1

S U 1 5 5 9 4 6 6 A 1



(19) **SU** <sup>(11)</sup> **1 559 466** <sup>(13)</sup> **A1**  
(51) Int. Cl.<sup>6</sup> **A 23 J 1/04, C 12 N 1/20**

STATE COMMITTEE  
FOR INVENTIONS AND DISCOVERIES

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 4398739/13, 10.02.1988

(46) Date of publication: 27.10.1996

(71) Applicant:  
Gosudarstvennyj proektno-konstruktorskij  
institut rybopromyslovogo flota

(72) Inventor: Mukhlenov A.G.,  
Timofeev A.V., Bojkov Ju.A., Rezvaja  
S.P., Antipov B.A., Serazhutdinov A.O., Nikonov  
V.I., Vishnjakov A.I.

(54) **METHOD OF HYDROLYZATE PREPARING**

(57) Abstract:

FIELD: biotechnology, enzymic processing  
animal raw waste. SUBSTANCE: method  
involves raw milling, its mixing with water  
at ratio (2:1)-(1:1), heating prepared

mixture to 40-45 C and treatment with  
protosubtilysine (sort GZx) at indicated  
temperature for 0.5-2.5 hr. EFFECT:  
increased yield, improved quality, decreased  
cost of product. 2 tbl

S U 1 5 5 9 4 6 6 A 1

S U 1 5 5 9 4 6 6 A 1

частности к способам ферментативной переработки отходов промпереработки рыбного сырья (голов, внутренностей, кожных покровов и т.д.).

Цель изобретения повышение выхода целевого продукта, улучшение его качества и удешевление процесса.

Поставленная цель достигается тем, что в предлагаемом способе получения ферментативных гидролизатов, включающем измельчение сырья, смешивание с водой, нагревание полученной смеси, обработку протосубтилином, фильтрацию и сушку полученного продукта, измельченное сырье смешивают с водой в соотношении 2:1 1:1, нагрев смеси ведут до 40-45°C и обработку при указанной температуре проводят в течение 0,5-2,5 ч протосубтилином марки ГЗх.

В качестве исходного сырья могут использоваться отходы промпереработки рыбы (головы, внутренностей, кожные покровы и т.п.), рыба пониженной товарной ценности, мелочь третьей группы, а также мясные субпродукты и отходы.

В предлагаемом способе используют протосубтилин ГЗх. Указанный фермент выпускается в СССР в промышленных масштабах по соответствующим регламентам. Протосубтилин марки ГЗх является бактериальной протеазой с активностью 70 ед. ГОСТ на 1 г препарата. Он является самым дешевым промышленно выпускаемым протеолитическим ферментом.

Проведение процесса при 40-45°C обеспечивает оптимальную ферментативную активность и термостабильность фермента. При этом достигается количественный эффект, так как при этой же температуре наиболее активны собственные протеазы сырья. При температурах ниже указанного предела ферменты менее активны, а при более высоких температурах ввиду незначительного прироста активности и меньшей термостабильности фермента процесс становится менее экономичным. Время процесса (0,5-2,5 ч) определяется количеством вносимого ферментного препарата, качеством сырья, желаемой степенью гидролиза. При длительности менее 0,5 ч снижается эффективность процесса за счет высокого содержания остаточного белка в твердом, непрогидролизованном остатке (кости, чешуя). При проведении процесса свыше 2,5 ч эффективность гидролиза практически не меняется.

Изобретение поясняется примерами.

Пример 1. Предлагаемый способ реализован в лабораторных условиях. 320 г измельченной салаки (отходы низки шпротного производства) помещают в стеклянный аппарат с перемешивающим устройством емкостью 1 л. В аппарат добавляют 240 см<sup>3</sup> воды (соотношение твердой и жидкой фаз 1,5:1). По достижении температуры 45°C в суспензию вводят фермент протосубтилин марки ГЗх, 640 ед. (2 ед. на 1 г сырья). Гидролиз ведут в течение 30 мин. Затем гидролизат фильтруют через металлический фильтр с диаметром отверстий 0,5 мм. Фильтрат подвергают сублимационной сушке, твердый остаток сушат под вакуумом. Результаты гидролиза представлены в таблице. Полученный гидролизат имеет светло-желтый цвет и

Пример 2. Испытания проводят в опытно-промышленных условиях. 30 кг рыбных отходов (головы, внутренности, рыба, поврежденная при нализе на вертела для копчения) измельчают в мясорубке и помещают в 100-литровый аппарат с перемешивающим устройством и рубашкой. Туда же добавляют 30 л воды (соотношение твердой и жидкой фаз 1:1) и при перемешивании нагревают полученную суспензию глухим паром (2 атм). По достижении температуры 40°C добавляют фермент протосубтилин производства Вышневолоцкого завода ферментных препаратов со стандартной активностью 70 ед. ГОСТ/г, из расчета 0,5 ед. на 1 г сырья. Температуру 40±1°C в дальнейшем поддерживают автоматически. Гидролиз ведут 2,5 ч. Гидролизат фильтруют под вакуумом через металлическую сетку с размером отверстий 0,5 мм. Твердый остаток (кости, чешуя) промывают 10 л воды, которая в дальнейшем используется для разведения исходного сырья. Жидкую фазу подвергают сушке на распылительной сушилке. Результаты гидролиза приведены в таблице. Полученный гидролизат бежевого цвета, с легким характерным запахом.

Пример 3. Процесс проводят аналогично изложенному в примере 2. Технологические параметры были следующие: соотношение сырье вода 2:1, температура гидролиза 45°C, расход фермента 0,7 ед/г сырья, время гидролиза 1 ч. Результаты гидролиза сведены в таблицу. Конечный продукт светло-коричневого цвета, с легким характерным запахом.

Пример 4. Процесс проводят аналогично изложенному в примере 2. Технологические параметры выходят за рамки изобретения и были следующие: соотношение сырье: вода 3:1, температура гидролиза 50°C, расход фермента 3 ед./г сырья, время гидролиза 3 ч. Результаты гидролиза сведены в таблицу. Полученный гидролизат имеет светло-коричневый цвет и легкий характерный запах. Как видно из таблицы, степень извлечения белка в данном случае ниже.

Пример 5. Процесс проводят аналогично изложенному в примере 2. Технологические параметры выходят за рамки изобретения и были следующие: соотношение сырье: вода 1:2, температура гидролиза 50°C, расход фермента 2 ед./г сырья, время гидролиза 0,5 ч. Результаты гидролиза сведены в таблицу. Гидролизат светло-коричневого цвета, с легким характерным запахом. Степень извлечения белка высокая, но энергозатраты на подогрев и сушку жидкого гидролизата значительно выше, чем в примере 2.

Пример 6. Контрольное испытание проводят по способу-прототипу в условиях экспериментальной установки. 10 кг салаки измельчают в куттере и смешивают с водой в соотношении 1:4. После перемешивания в течение 5 мин смесь центрифугируют, предварительно удалив пену. Промытый фарш загружают в ферментер, добавляют 2 части воды и поваренную соль в количестве 4% к массе фарша. Реакционную смесь при постоянном перемешивании нагревают до 50°C и добавляют протосубтилин Г10х в

температуру смеси повышают до 100°C и выдерживают смесь при этой температуре 20 мин. Полученный гидролизат фильтруют на нутч-филт্রে через картон. Профильтрованный гидролизат дезодорируют острым паром (120°C) в течение 20 мин и высушивают на распылительной сушилке. Результаты испытаний представлены в табл. 1.

Как видно из вышеприведенных примеров, получение гидролизатов из рыбного сырья по предлагаемому способу позволяет получить целый ряд преимуществ. В первую очередь, это уменьшение расхода воды на приготовление гидролизатов, что позволяет удешевить процесс за счет значительного снижения энергозатрат на концентрирование и сушку жидкого гидролизата и использовать указанный способ в тех условиях, где дефицит пресной воды играет решающую роль при внедрении технологических решений, например, в судовых условиях и т.п. Снижение температуры гидролиза даже незначительно (с 50°C до 40-45°C) резко повышает экономичность производства за счет уменьшения энергоемкости, особенно при больших производственных объемах. То же самое относится и к длительности процесса гидролиза. Кроме того от длительности процесса зависит количество операций, проведенных в одну смену.

способу, содержит значительно меньше соли, чем гидролизат, полученный по известному способу. Качество получаемых гидролизатов характеризуется химическим составом, представленным в табл. 2.

Содержание аминокислот дано в по отношению к белку, содержание жирных кислот по отношению к общему содержанию липидов.

В гидролизатах, благодаря мягкой температурной обработке, сохраняется большое количество жирорастворимых витаминов: содержание витамина А -  $0,06 \pm 0,02$  мг/% витамина Е  $4,0 \pm 2,0$  мг/%

Содержание неорганического фосфора колеблется в пределах 1% ( $1,0 \pm 0,2\%$ ).

#### Формула изобретения:

Способ получения гидролизатов, предусматривающий измельчение рыбных продуктов или отходов их переработки, смешивание с водой, нагревание смеси, внесение протеолитического ферментного препарата, ферментацию, фильтрацию и сушку, отличающийся тем, что, с целью повышения выхода целевого продукта, улучшения его качества и удешевления процесса, смешивание сырья с водой ведут в соотношении 2:1 1:1, нагрев осуществляют до температуры 40 - 45°C, а ферментацию проводят в течение 0,5-2,5 ч, используя протосубтилин ГЗх.

Таблица 1

№ примера	Условия гидролиза				Характеристика твердого остатка		Характеристика ферментативного гидролизата				Степень извлечения белка, %
	соотношение сырья: вода	расход фермента ед/г сырья	температура, °C	время, час	Выход, %	Остаточное содержание белка, %	Выход, %	Содержание белковых веществ, %	Содержание минеральных веществ, %	Цвет	
1	1,5:1	2,0	45	0,5	2,5	6,7	13,9	80,5	15,1	светло-желтый	98,4
2	1:1	0,5	40	2,5	2,1	4,0	12,0	79,0	15,3	бежевый	83,4
3	2:1	0,7	45	1,0	2,3	5,8	12,1	78,0	14,8	светло-коричневый	83,1
4	3:1	3	50	3,0	4,2	9,2	10,1	79,6	14,5	светло-коричневый	71,0
5	1:2	2	50	0,5	2,2	5,2	12,0	79,5	15,2	светло-коричневый	83,8
6	1:2	0,5	50	3	2,4	4,5	10,3	54,5	32,2	светло-коричневый	49,4

Степень извлечения белка (%) – выход белка в гидролизате по отношению к ее содержанию в сырье

Таблица 2

Аминокислотный и жирнокислотный состав гидролизатов,  
полученных по предлагаемому способу (примеры 1-3)

Аминокислоты	Содержание, %	Жирные кислоты	Содержание, %
Триптофан	$1,1 \pm 0,2$	Миристиновая 14:0	$7,0 \pm 2,0$
Аспарагиновая кислота	$11,0 \pm 0,3$	Пальмитиновая 16:0	$30,0 \pm 5,0$
Треонин	$4,8 \pm 0,2$	Маргаритовая 17:0	$0,4 \pm 0,2$
Серин	$4,3 \pm 0,3$	Стеариновая 18:0	$2,9 \pm 0,3$
Глутаминовая кислота	$9,4 \pm 0,6$	Пальмитолеиновая 16:1	$7,0 \pm 1,0$
Пролин	$3,2 \pm 0,3$	Олеиновая 18:1	$31,0 \pm 9,0$
Глицин	$5,4 \pm 0,4$	Линолевая 18:2	$2,5 \pm 1,5$
Аланин	$7,0 \pm 0,5$	Линоеновая 18:3	$2,5 \pm 1,5$
Цистеин	$0,8 \pm 0,3$	Эйкозопентаеновая 20:5	$6,0 \pm 4,0$
Валин	$5,4 \pm 0,4$	Докозгексаеновая 20:6	$6,0 \pm 5,0$
Метионин	$3,4 \pm 0,5$		
Изолейцин	$4,0 \pm 0,3$		
Лейцин	$8,0 \pm 0,5$		
Тирозин	$3,2 \pm 0,3$		
Фенилаланин	$4,2 \pm 0,2$		
Лизин	$10,0 \pm 0,5$		
Гистидин	$2,1 \pm 0,2$		
Аргинин	$6,3 \pm 0,3$		

SU 1559466 A1

SU 1559466 A1